

CONSTITUTION: In order to achieve this purpose, both ends of the base material 1 of an optical fiber are gripped respectively by a feeding mechanism 4 and a take-off mechanism 5 via dummy rods 2, 3 welded to both ends of the base material 1. These feeding mechanism 4 and the take-off mechanism 5 are rectilinearly moved in the same direction at the prescribed different velocity. The base material 1 of the optical fiber is passed through a heating furnace 6. In this drawing device, the take-off velocity V2 of the base material 1 after this drawing is detected by a speed sensor 9. The heating furnace 6 is controlled by information of this detected velocity and the viscosity of the base material is regulated. The outside diameter of the base material of the optical fiber is uniformed by regulation of viscosity of this base material.

?T S2/9/1

2/9/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02081152 **Image available**

AUTOMATIC DRAWING DEVICE FOR PARENT MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

PUB. NO.: 61-295252 [JP 61295252 A]

PUBLISHED: December 26, 1986 (19861226)

INVENTOR(s): TSUDA SEISUKE

SUZUKI SEIJI

HIGUCHI SETSUO

ISHIKURA MASAYUKI

APPLICANT(s): MITSUBISHI CABLE IND LTD [000326] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 60-136304 [JP 85136304]

FILED: June 21, 1985 (19850621)

INTL CLASS: [4] C03B-037/03; G02B-006/00

JAPIO CLASS: 13.3 (INORGANIC CHEMISTRY -- Ceramics Industry); 15.1 (FIBERS

- 1 -

-- Yarns & Ropes); 22.3 (MACHINERY -- Control & Regulation);

29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

JAPIO KEYWORD: R012 (OPTICAL FIBERS)

JOURNAL: Section: C, Section No. 425, Vol. 11, No. 167, Pg. 20, May 28, 1987 (19870528)

ABSTRACT

PURPOSE: To prevent generation of contraction, etc., and to make outside diameter of a parent material for optical fiber uniform by measuring the outside diameter before and after drawing of the parent material, determining deviation of the measured values from referential values, and controlling drawing speed and heat amount for a heating means, etc., basing on the determined deviation.

CONSTITUTION: Both ends of a parent material 2 for optical fiber are held by each revolvable chuck 10, 12 on a stationary main shaft base 6 and a movable shaft base 8 and a tension is given in the axial direction of the parent while revolving the parent material 2. Simultaneously, the parent material 2 is drawn by heating a part of the material with a burner 22. In this stage, outside diameters of the parent material 2 before and after drawing are measured with a first outside diameter measuring device 18a, 18b, and a second outside diameter measuring device 20a, 20b, respectively. Deviations of these measured values from previously set referential values before and after drawing are operated in a controlling part 30. Drawing speed of the parent material 2, heat amount of the burner 22, or feeding speed of the burner 22 relative to the parent material, or feeding speed of the burner 22 relative to the parent material, are controlled basing on the values of deviation.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許出願公告番号

特公平6-24996

(24) (44) 公告日 平成6年(1994)4月6日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I
C03B 37/012	Z		
G02B 6/00	356	A 7036-2K	

発明の数 1 (全5頁)

(21) 出願番号	特願昭60-136304
(22) 出願日	昭和60年(1985)6月21日
(65) 公開番号	特開昭61-295252
(43) 公開日	昭和61年(1986)12月26日

(71) 出願人	999999999 三菱電線工業株式会社 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地
(72) 発明者	津田 誠輔 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 大日日 本電線株式会社内
(72) 発明者	鈴木 清司 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 大日日 本電線株式会社内
(72) 発明者	樋口 節夫 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 大日日 本電線株式会社内
(74) 代理人	弁理士 岡田 和秀
審査官	雨宮 弘治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の自動延伸装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバ母材全体を回転しつつその軸線方向に沿って張力を加える回転引張手段と、前記光ファイバ母材の軸線方向に沿って移動しつつその一部を加熱する加熱手段とを有する自動延伸装置において、光ファイバ母材の引き伸ばし前後の外径をそれぞれ測定する第1、第2外径測定器を前記光ファイバ母材の軸線方向に沿って移動可能に設けるとともに、これらの第1外径測定器の測定値に基づいて前記加熱手段の熱量および加熱手段の光ファイバ母材に対する送り速度の少なくとも一つを制御するとともに前記第2外径測定器の測定値に基づいて前記回転引張手段の引張速度を制御する制御部を備えることを特徴とする光ファイバ母材の自動延伸装置。

【発明の詳細な説明】

2

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、光ファイバ母材の自動延伸装置に関する。

(ロ) 従来技術とその問題点

光ファイバ母材は、外径を均一化したり、あるいは、石英パイプ内に挿入したりするために、光ファイバ母材を引き伸ばして細径化することが必要となる。特に、光ファイバ母材の外径が不均一であると、それが光ファイバの寸法精度に影響を与える。つまり、光ファイバ母材の外径を予め均一にしておかないと、製品化された光ファイバの伝送特性が悪化するなどの不具合を生じる。

このため、従来は回転引張手段で光ファイバ母材全体を回転しつつその軸線方向に沿って張力を加える一方、光ファイバ母材の引張方向に沿ってバーナ等の加熱手段を移動させながらその一部を加熱して光ファイバ母材を引き伸ばすようにしている。しかしながら、従来の光ファ

イバ母材の引き伸ばしは、主として人手によって行なわれているため、手間と熟練を要し、非常に作業能率が悪いばかりでなく、一定した品質のものが得られないという不具合がある。

かかる不具合を解消するため、光ファイバ母材の外径を外径測定器で測定し、その測定結果から光ファイバ母材の引張速度を制御する装置が提案されている（たとえば、特開昭 5 6 - 4 5 8 4 3 号および特開昭 5 6 - 9 2 3 1 号参照）。しかしながら、従来のものは、光ファイバ母材の引き伸ばし途中、もしくは引き伸ばし後の外径を測定するものであって、引き伸ばし前後の外径差が考慮されていない。すなわち、一定外径に引き伸ばそうとしても、引き伸ばし前の外径が不均一であると、単に引き伸ばし部分を加熱するだけではその加熱部分の単位体積あたりに与える熱量が異なってくる。その結果、加熱部分の温度が変動し、局部的なくびれや径大部が発生する。つまり、従来技術では、くびれや径大部の発生を防止する点で未だ不十分である。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、引き伸ばし前の光ファイバ母材の外径が大きく変動している場合であっても、引き伸ばし部分は常に一定の軟化温度に保持されるようにして、くびれ発生等を未然に防止し、均一な引き伸ばしができるようにすることを目的とする。

(ハ) 問題点を解決するための手段

本発明は、上記の目的を達成するために、光ファイバ母材全体を回転しつつその軸線方向に沿って張力を加える回転引張手段と、前記光ファイバ母材の軸線方向に沿って移動しつつその一部を加熱する加熱手段とを有する自動延伸装置において、光ファイバ母材の引き伸ばし前後の外径をそれぞれ測定する第 1、第 2 外径測定器を前記光ファイバ母材の軸線方向に沿って移動可能に設けるとともに、これらの第 1 外径測定器の測定値に基づいて前記加熱手段の熱量および加熱手段の光ファイバ母材に対する送り速度の少なくとも一つを制御するとともに前記第 2 外径測定器の測定値に基づいて前記回転引張手段の引張速度を制御する制御部を備えて自動延伸装置を構成している。

(ニ) 作用

本発明では、光ファイバ母材の引き伸ばし時に光ファイバ母材の引き伸ばし前後の外径をそれぞれ測定する第 1、第 2 外径測定器で測定し、制御部において、第 1、第 2 外径測定器で測定した外径値と延伸前の光ファイバ母材の外径の基準値 D_1 との偏差に基づき、前記加熱手段の熱量および加熱手段の光ファイバ母材に対する送り速度の少なくとも一つを制御し、第 2 外径測定器の外径測定値と延伸途中または直後の外径基準値との偏差に基づき前記回転引張手段の引張速度を制御する。このため、引き伸ばし途中の光ファイバ母材には、単位体積当たり常に一定の熱量を与えることができる。したがっ

て、引き伸ばし部分の軟化温度の変動が無くなり、引き伸ばし部分の定常状態が維持される。このため、局部的なくびれ等が発生しない。

(ホ) 実施例

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

図は、本発明の実施例に係る自動延伸装置の構成図である。同図において、1 は自動延伸装置全体を示し、2 は光ファイバ母材、4 は光ファイバ母材 2 全体を回転しつつその軸線方向に沿って張力を加える回転引張手段である。この回転引張手段 4 は、対向配置された固定主軸台 6 と移動主軸台 8 とを備えるとともに、両主軸台 6、8 にはそれぞれ光ファイバ母材 2 を把持して同期回転する回転チャック 10、12 が設けられ、さらに上記移動主軸台 8 には、該移動主軸台 8 を図中右方向に移動させるねじ軸 14 が設けられ、該ねじ軸 14 の軸端に主軸台駆動用モータ 16 が取り付けられて構成されている。

18a、18b、20a、20b は光ファイバ母材 2 の引き伸ばし前後の外径を測定する各一对の第 1、第 2 外径測定器であり、本例では、共にレーザ外径測定器が適用される。そして、各一对の外径測定器 18a、18b、20a、20b は、互いに所定の距離を保ち、かつ、光ファイバ母材 6 が引き伸ばされる方向に直行して対向配置されている。

また、22 は光ファイバ母材 2 の軸線方向に沿って移動しつつその一部を加熱する加熱手段としてのバーナ、23 はバーナ 22 に燃焼ガスを供給するガス供給装置である。

そして、上記外径測定器 18a、18b、20a、20b とバーナ 22 とは一つの支持台 24 に固定され、該支持台 24 には、支持台 24 を図中左右方向に移動させるねじ軸 26 が設けられ、該ねじ軸 26 の軸端に支持台駆動用モータ 28 が取り付けられている。

30 は第 1、第 2 外径測定器 18a、18b、20a、20b で測定した値とそれぞれに対応する、光ファイバ母材 2 の引き伸ばし前後の外径の基準値との各偏差に基づいてそれぞれバーナ 22 の熱量およびバーナ 22 の光ファイバ母材 2 に対する速度の少なくとも一つを制御するとともに前記回転引張手段 4 の引張速度を制御する制御部である。

光ファイバ母材 2 を均一に引き伸ばす場合の自動延伸装置 1 の動作について説明する。

まず、光ファイバ母材 2 の両端を固定主軸台 6 と移動主軸台 8 の各回転チャック 10、12 で把持し、該回転チャック 10、12 を光ファイバ母材 2 とともに回転する。この状態で、バーナ 22 を点火し、光ファイバ母材 2 の一部を加熱する。これにより、光ファイバ母材 2 は、バーナ 22 で加熱された部分が順次局部的に引き伸ばされるので、引き伸ばし前の光ファイバ母材 2 の外径 d_1 を第 1 外径測定器 18a、18b で、引き伸ばし後の外

5

径 d_1 を第2外径測定器20a、20bでそれぞれ測定する。これらの測定値は、制御部30に送出される。制御部30は、入力された測定した値から光ファイバ母材2の引き伸ばし前後の外径差 $\Delta (=d_1 - d_2)$ を求めこの外径差 Δ に基づく制御信号を前記回転引張手段2の主軸台駆動用モータ16、ガス供給装置23および支持台駆動用モータ28にそれぞれ与える。これにより、回転引張手段4の引張速度、バーナ22の火力およびバーナ22の光ファイバ母材2の軸線方向の送り速度が制御される。すなわち、移動主軸台8を主軸台駆動用モータ16によって右方向に第2外径測定器20a、20bで測定した外径 d_2 と基準値 D_2 との偏差に基づいて制御された速度で移動させて光ファイバ母材2に張力を加える一方、支持台24をバーナ22とともに左方向(矢印a方向)に第1外径測定器18a、18bで測定した外径 d_1 と基準値 D_1 との偏差に基づいて制御された送り速度で移動させる。

この場合、上記偏差 Δ_1 に基づき回転引張手段4の引張速度を常に制御する。一方、上記偏差 Δ_1 に基づき、バーナ22の火力およびバーナ22の送り速度の双方を同時に制御する他、状況に応じてこれらの内の一つのみを制御してもよい。

上記の説明は、光ファイバ母材2が移動主軸台8に近い部分から固定主軸台6側に向かって順次引き伸ばさていく場合であるが、逆に、光ファイバ母材2が固定主軸台6に近い部分から移動主軸台8側に向かって順次引き伸ばしていく場合には、バーナ16を移動主軸台8と同じ右方向(矢印b方向)に移動させるとともに、引き伸ばし前の光ファイバ母材2の外径 d_1 を第2外径測定器20a、20bで、引き伸ばし後の外径 d_2 を第1外径測定器18a、18bでそれぞれ測定する。勿論、第1、第2の各外径測定器の位置を入れ換えることも可能である。その他の動作は前記と同様である。なお、上記の要領で支持台18を往復移動させ、光ファイバ母材6を延伸することも可能である。

表は、移動主軸台8の引張速度、バーナ22の火力およびバーナ22の送り速度を共に制御して光ファイバ母材の外径を調整した場合の実験結果である。なお、引き伸ばし前後の光ファイバ母材の外径の基準値はそれぞれ、16mmφ、12mmφ(光ファイバ母材の延伸直後の外径に対する値)を目

表

バーナ条件

ガス量

 H_2 ; 65ℓ/min(一定) O_2 ; 10~25ℓ/min

6

送り速度	0mm/min~40mm/min
引張速度	0~40mm/min
母材外径	
引き伸ばし前	16.0±2.0mm φ
引き伸ばし後	12.0±0.3mm φ

標値とした。

この実験結果から明らかなように、引き伸ばし前の元の光ファイバ母材の外径のばらつきが大きいかかわらず、引き伸ばし後の外径は均一であり、局部的なくびれ発生を未然に防止して母材を延伸することができる。

なお、この実施例では、光ファイバ母材2の引き伸ばし前後の外径を測定するため、一対の外径測定器を2組設けているが、これに限定されるものではなく、さらに多数設けてもよく、これに加えて引き伸ばし途中の外径測定用のものを設置してもよい。

(ヘ) 効果

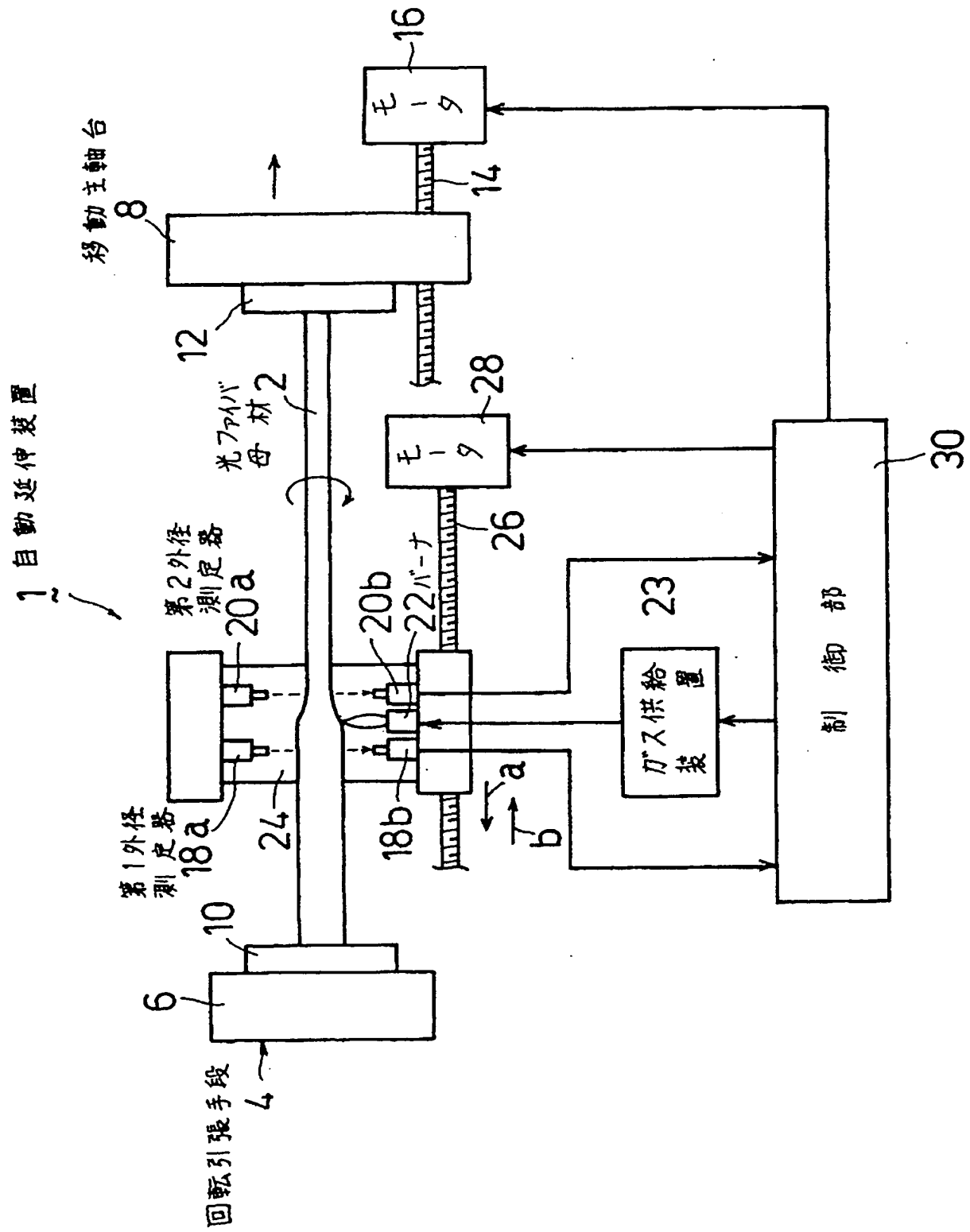
以上のように、本発明によれば、光ファイバ母材の引き伸ばし時に光ファイバ母材の引き伸ばし前後の外径をそれぞれ第1、第2外径測定器で測定し、制御部において、これらの測定値と予めセットした引き伸ばし前後の基準値との偏差を求めこの偏差に基づいて加熱手段の熱量あるいは加熱手段の光ファイバ母材に対する送り速度の少なくとも一つおよび回転引張手段の引張速度を制御するので、引き伸ばし部分には、単位体積当たり常に一定の熱量を与えることができるようになり、引き伸ばし部分の軟化温度の変動が無くなる。その結果、光ファイバ母材の引き伸ばし時のくびれ等の発生を未然に防止でき、引き伸ばし後の外径の均一化を図ることができるようになる等の優れた効果が発揮される。

【図面の簡単な説明】

図面は本発明の実施例に係る自動延伸装置の構成図である。

1……自動延伸装置、2……光ファイバ母材、4……回転引張手段、18a、18b……第1外径測定器、20a、20b……第2外径測定器、22……加熱手段(バーナ)、30……制御部。

40



フロントページの続き

(72)発明者 石倉 昌幸
兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 大日日
本電線株式会社内

(56)参考文献 特開昭56-9231 (J P, A)
特開昭56-45843 (J P, A)
特開昭59-213637 (J P, A)